

УДК 630*232.325.24

В. В. Носников¹, А. В. Юреня¹, А. П. Майсеенок²¹Белорусский государственный технологический университет²Двинская экспериментальная лесная база Института леса
Национальной академии наук Беларуси**ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ
ПРИ ХИМИЧЕСКОМ УХОДЕ В ЛЕСНЫХ КУЛЬТУРАХ**

Угнетение лесных культур на вырубках наблюдается в первую очередь за счет интенсивного развития нежелательной древесной и кустарниковой растительности.

Химический уход при создании и выращивании лесных культур может проводиться до момента их посадки, до начала и в течение вегетации. Наиболее безопасной по отношению к обрабатываемым лесным культурам является обработка до их посадки. В этом случае лучше использовать почвенные гербициды с длительным периодом действия, такие как Террсан в дозе 100–200 г/га, Грейдер в дозе 1 л/га. Обработка глифосатсодержащими препаратами в дозе 4–8 л/га также является эффективной, однако наилучший результат дают баковые смеси этих гербицидов. Оптимальным сроком обработки является середина лета до момента обработки почвы или по механически обработанной почве (бороздам, полосам) до конца октября. При проведении исследований выполнялась обработка культур лиственницы европейской с закрытой корневой системой, березы повислой, ели европейской, липы мелколистной.

Обработка лесных культур до начала их вегетации малоэффективна, поскольку в незначительной степени действует на нежелательные древесные и кустарниковые растения. В течение вегетации можно использовать направленную обработку прилегающих к рядам полос ручными опрыскивателями с защитными экранами гербицидами Террсан, Грейдер, Глифос и их баковыми смесями. При обработке лесных культур в конце вегетации наиболее эффективным является применение в культурах ели баковой смеси гербицида Террсан в дозе 100 г/га и Глифоса в дозе 4 л/га в сентябре. При увеличении дозы Террсана до 200 г/га или Глифоса до 6–8 л/га повышается риск повреждения культур ели европейской.

Ключевые слова: гербициды, породы хвойные, породы лиственные, лесные культуры, сроки и дозы обработки, эффективность.

V. V. Nosnikov¹, A. V. Yurenja¹, A. P. Mayseenok²¹Belarusian State Technological University²Dvinskaya experimental forest base of Institute of Forest
of the National Academy of Sciences**TECHNOLOGY OF APPLICATION OF HERBICIDES
AT THE CHEMICAL CARE IN FOREST PLANTATIONS**

Oppression of forest plantation on cutting areas is observed first of all at the expense of a intensive growth of undesirable wood and shrub vegetation.

Chemical care in forest plantation can be carried out before their planting, prior to the beginning of vegetation period, during vegetation period. The more safer in relation to treated forest cultures is machining before their planting. In this case it is better to use soil herbicides with the long term of action, such as Terrsan in a dose of 100–200 g/hectares, the Grader in a dose of 1 l/hectare. Machining Glifos in a dose of 4–8 l/hectares also is effective, however the best effect render tank mixtures of these herbicides. Optimum time of machining is the middle of summer till the cultural operations moment and on tilled soil (to drills, strips) till the end of October. We carried out treatment of plantation of a *Lárix decidua*, *Betula pendula*, *Picea ábies*, *Tília cordáta*.

Machining prior to the beginning of vegetation period is a little effective, as in negligible extent acts on wood and shrub plants. In vegetation period it is possible to use direct machining of strips abutting to rows by hand sprayers with screen with herbicides of Terrsan, the Grader, Glifos and them tank mixtures. In the end of vegetation period the most effective is machining of crops of a spruce by tank mixture of herbicide of Terrsan in a dose of 100 g/hectares and Glifos in a dose of 4 l/hectares in September. At augmentation of a dose of Terrsan to 200 g/hectares or Glifos to 6–8 l/hectares increases risk of damage of plantation of spruce crops.

Key words: herbicides, coniferous breeds, deciduous breeds, forest plantation, processing terms and dose, efficiency.

Введение. Одной из основных проблем лесовосстановления является своевременность проведения уходов за лесными культурами, при которых происходит снижение конкурентного воздействия нежелательной древесной, кустарниковой и травянистой растительности. Традиционными методами борьбы с такими растениями являются их механическое уничтожение с использованием лесных культиваторов или мотокусторезов и химическая обработка, в основе которой лежит применение гербицидов и арборицидов. Механическое уничтожение растений окашиванием относится к одной из наиболее трудоемких и дорогостоящих операций, поэтому в ряде случаев наблюдается несвоевременный уход, что приводит к угнетению роста и даже гибели лесных культур. Кроме того, происходит интенсивное отрастание срезанной нежелательной древесной и кустарниковой растительности, что вынуждает повторять данное мероприятие снова и снова. Химический уход значительно дешевле. При нем отмечается полная гибель обрабатываемых растений, благодаря чему отсутствует порослевое возобновление. Однако, в отличие от механического метода, химический метод оказывает серьезное влияние на экологию обрабатываемого участка, что сильно ограничивает его применение.

Основная часть. В отличие от лесных питомников, где сорная растительность представлена главным образом травянистыми растениями, в лесных насаждениях в наибольшей степени угнетают молодые лесные культуры древесные и кустарниковые виды. Роль травянистой растительности меньше, однако она также существенна, особенно на землях, вышедших из-под сельскохозяйственного пользования, представленных в основном залежными землями. Следовательно, гербициды, применяемые для химического ухода за лесными культурами, должны одинаково эффективно воздействовать как на травянистую, так и на древесную и кустарниковую растительность.

Обработка гербицидами лесокультурной площади или лесных культур может быть сплошной и частичной.

При сплошной обработке происходит уничтожение или замедление роста нежелательной растительности на всем участке, при этом высаженные растения не испытывают никакой конкуренции со стороны сорной растительности. Однако данный метод оказывает сильное негативное влияние на биологическое разнообразие растительности на участке.

Более экологически безопасной и менее затратной является частичная обработка, когда гербициды применяются только на полосе определенной ширины вдоль ряда лесных культур.

Ширина полосы зависит от возраста лесных культур и типа условий мест произрастания. В первые годы выращивания достаточным может оказаться внесение гербицидов в пределах полосы обработанной почвы. Например, при нарезке борозд гербицид может вноситься на дно и на пласты, без захвата необработанной почвы. Этого может вполне оказаться достаточным, для того чтобы защитить сеянцы или саженцы, однако при благоприятных условиях нежелательная растительность в междурядьях может быстро перерасти высаженные растения и заглушать их. В этом случае необходимо увеличивать ширину обрабатываемой полосы. При наших исследованиях мы использовали только полосную обработку как менее экологически опасную.

Обработка гербицидами может проводиться до момента создания лесных культур, до начала и в течение их вегетации.

Первый способ является наиболее эффективным и безопасным с точки зрения применения гербицидов для борьбы с нежелательной растительностью. В этом случае целесообразно использовать или почвенные гербициды, или баковые смеси таких гербицидов с глифосатсодержащими препаратами, что позволит снизить конкурентное воздействие нежелательной растительности до минимума.

Для оценки влияния обработки гербицидами лесокультурных площадей до создания лесных культур были заложены пробные площади в Новогрудском лесничестве ГЛХУ «Новогрудский лесхоз», где в конце октября 2014 г. был обработан участок вырубki из-под насаждения граба мелколистного. Почва дерново-подзолистая супесчаная на супеси связной, подстилаемой суглинком легким моренным с глубины 1 м. На участке предварительно были проведены борозды. Высота нежелательной древесной и кустарниковой растительности в промежутках между бороздами на момент обработки гербицидами колебалась от 0,67 до 1,43 м, проективное покрытие составляло 100%. Обработке гербицидом Терран в дозе 100 г/га подвергались борозды и пространства в 0,5 м в сторону от них. Весной 2015 г. на участке были посажены сеянцы однолетнего возраста лиственницы европейской с закрытой корневой системой, а также березы повислой однолетнего возраста и саженцы ели европейской четырехлетнего возраста с открытой корневой системой.

По результатам учета, проводившегося осенью 2015 г., на участке отмечалось сильное угнетение нежелательной растительности. Проективное покрытие трав на обработанных участках, прилегающих к бороздам, сократилось до 27%, в то время как борозды остались

практически чистыми. Наблюдались единичные экземпляры осок с признаками фитотоксичности и вероники лекарственной. Древесная и кустарниковая растительность сохранилась лучше, поскольку обработка проводилась достаточно поздно. Полная гибель растений осины и ивы отмечалась у 63%, однако остальные растения были в значительной степени ослаблены, имели редуцированные побеги и листья и к концу вегетационного периода не смогли сформировать значительной зеленой массы.

Повреждения гербицидом не наблюдались ни у одной высаженной породы. Самосев прошлого года клена остролистного был поврежден там, где на него в значительном количестве попал гербицид. Самосев дуба прошлых лет, особенно прошлого года, был сильно поврежден гербицидом. У растений погибли побеги прошлого года, хотя растения остались живыми. Однако на обработанных площадях пошло успешное возобновление дуба и клена текущего года, что показывает возможность применения такой обработки при посеве дуба или клена в составе лесных культур.

Также была проведена обработка гербицидом Террсан в дозе 100 г/га в Ивьевском лесничестве ГЛХУ «Ивьевский лесхоз» участка бывшего сельскохозяйственного пользования. Почва перегнойно-глеевая супесчаная на супеси рыхлой, сменяемой песками. На момент обработки также были нарезаны борозды. Высота напочвенного покрова не превышала 10 см, однако эта растительность находилась под мощным слоем засохшей травы, наличие которого позволяет предположить, что в вегетационный период высота травянистой растительности превышает 0,5 м. Весной 2015 г. на этом участке были созданы культуры липы мелколистной и ели европейской.

К концу вегетационного периода дно борозд и пласты были практически чистыми от сорной растительности. Сохранились лишь отдельные растения подмаренника цепкого, вероники лекарственной, пырея ползучего и фиалки трехцветной. В то же время на необработанных участках на пластах уже сильно развилась злаковая растительность. Проектное покрытие составило 100%. Высота травянистого полога – 32–45 см.

Влияния обработок гербицидами на липу мелколистную не выявлено. Растения ели имеют более светлый цвет, однако не ясно, вызвано это действием гербицида, или причиной являются физиологические процессы, поскольку растения ели интенсивно освещаются солнцем, в то время как необработанные растения находятся в затененном травянистым покровом состоянии.

Другим методом внесения гербицидов является обработка до начала вегетации создаваемых

или уже созданных лесных культур. Такую обработку культур ели европейской трехлетнего возраста в Путчинском лесничестве ГЛУ «Минский лесхоз» проводили гербицидом Террсан в дозе 50 и 100 г/га. Поскольку на момент обработки травянистая растительность была представлена в основном малолетними зимующими и многолетними сорными растениями, а нежелательные деревья и кустарники только начали распускать почки, эффективность применения гербицида была не высокая. В конце вегетации проективное покрытие на обработанном дозой 50 г/га было такое же, как и на необработанном участке. При использовании дозы 100 г/га повреждение растительности было значительнее. Однако действие гербицида было заметно и на некоторых растениях ели, что выражалось в укорачивании верхушечного побега и его обесцвечивании.

Сотрудниками Двинской экспериментальной базы Института леса НАН Беларуси была также выполнена весенняя обработка культур ели гербицидом Террсан и Торнадо в Глубокском опытном лесхозе. Почва дерново-подзолистая слабоподзоленная суглинистая на суглинке легком, сменяемом супесью, подстилаемой мореной с глубины 1 м. В культурах ели первого года выращивания после проведения химического ухода гербицидом Торнадо 500 (3 л/га) проективное покрытие почвы травянистыми видами не превышало 20%, а их масса уменьшилась в 3 раза. Сохранилось лишь ограниченное количество видов малины, ежевики, орляка обыкновенного, черники.

Более высокая эффективность достигается в варианте с Торнадо 500 в дозе 5 л/га трехлетних культур ели. В подавленном состоянии сохраняются только малина, ежевика и черника.

Применение гербицида Террсан показывает еще более высокую эффективность. Так, в вариантах с дозой Террсана 150 г/га проективное покрытие почвы снизилось на 90% по сравнению с контрольным вариантом и надземная фитомасса уменьшилась в 10 раз. В варианте с Террсаном в дозе 200 г/га биологический эффект действия гербицида на травянистую растительность еще выше. Проектное покрытие почвы нежелательной растительностью здесь сократилось на 95%, а надземная фитомасса по сравнению с контролем (без уходов) уменьшилась в 22 раза. Практически культуры на весь вегетационный период выходят из-под прямого негативного влияния травянистой растительности.

Однако срок проведения обработки гербицидами до начала вегетации ограничен. При благоприятных погодных условиях вегетация может начаться рано, а это повышает риск повреждения лесных культур гербицидом.

В большинстве случаев во время активной вегетации сплошное применение гербицидов приведет к гибели лесных культур, однако вариантом их внесения может быть направленная обработка с использованием ручных опрыскивателей с защитными экранами. При таком способе обрабатываются гербицидом только края борозд и прилегающие полосы, непосредственное опрыскивание растений лесных культур исключается.

Направленная обработка гербицидом Грейдер в дозе 1 л/га и баковой смесью гербицидов Террсан (100 г/га) и Глифос (4 л/га) была нами проведена в Смолевичском лесничестве через месяц после создания лесных культур ели европейской и дуба черешчатого. Почва на участке дерново-подзолистая среднеподзоленная супесчаная на супеси связной, подстилаемой мореной с глубины более 1 м. На конец вегетационного периода обработанные полосы шириной 1,5 м были практически чистыми от нежелательной древесной, кустарниковой и травянистой растительности. Повреждений лесных культур не наблюдалось. Основным недостатком такого метода является высокая трудоемкость, однако она все же ниже, чем уход мотокусторезами, а эффективность выше, поскольку действие обработки может наблюдаться и на следующий сезон.

Для оценки применения гербицидов в конце периода вегетации были заложены эксперименты на участках Путчинского лесничества ГЛУ «Минский лесхоз» в культурах ели европейской четырехлетнего возраста. Для эксперимента были в конце сентября использованы гербициды Террсан в дозировках 100 и 200 г/га и Глифос в дозировках 4, 6 и 8 л/га, а также их баковые смеси.

В целом можно оценить эффективность раннеосенней обработки как высокую. На конец вегетационного периода на обработанном Глифосом в дозе 4 л/га участке представлены были только некоторые травы. Все они находились в нижнем ярусе, т. е. значительно ниже ели европейской. Встречается сныть, кипрей, чина лесная, мать-и-мачеха, осоки. Поросль мягколистных пород, появившаяся обильно после проведенного мотокусторезом ухода, практически полностью погибла. Сохранившиеся растения сильно угнетены. У них полностью отсутствует текущий прирост. Листья сильно деформированы. На участке единично начала появляться осина и береза семенного происхождения. Единично также встречается малина. Обработка гербицидом убрала также малину и травянистую растительность под пологом оставленных кулис мягколистных пород.

Признаков фитотоксичности у растений ели обнаружено не было. Все растения дали интенсивный прирост в высоту. В то же время на контроле проективное покрытие нежелательной растительностью достигало 100%. Высота полога колебалась в пределах 1,6–1,8 м.

Применение баковой смеси гербицидов Глифос в дозе 4 л/га и Террсан в дозе 100 г/га оказалось более эффективным.

На участке, обработанном баковой смесью Террсана и Глифоса, почти полностью отсутствуют не только поросль мягколистных пород, но и растения семенного происхождения. Травянистая растительность представлена куртинами, приуроченными к местам, где при обработке количество гербицида было внесено недостаточно.

Также был заложен объект в лесных культурах ели европейской, дуба черешчатого, березы повислой 2014 г. создания в Новогрудском лесничестве ГЛХУ «Новогрудский лесхоз». Почвы на участке дерново-подзолистые слабоподзоленные временно избыточно увлажняемые супесчаные на супеси рыхлой, подстилаемой мореной с глубины до 1 м. Обработка была проведена в конце сентября баковой смесью гербицидов Глифос в дозе 4 л/га и Террсан в дозе 100 г/га.

Эффективность воздействия гербицидов на растительность высока, так как на сентябрь 2015 г. проективное покрытие не превышало 5%. Проведение дополнительных уходов на участке не требовалось.

Сохранились единичные экземпляры осоки, осота полевого. Малина практически вся погибла. Оставшиеся экземпляры сильно деформированы и полностью остановились в росте.

Однако культуры березы повислой полностью погибли. Дуб также оказался сильно поврежден. Большинство растений погибло.

Повышение дозировки как Глифоса до 6–8 л/га, так и Террсана до 200 г/га резко увеличивает риск повреждения ели европейской, которая имеет повреждения в виде буро-коричневой хвои на всем растении, либо на верхушке, а также укорачивание хвои на побегах текущего года. Общее число поврежденных растений в рядах составило от 10 до 80%.

Обработка баковой смесью гербицидов Глифос (4 л/га) и Террсан (100 г/га) участков культур ели в возрасте 4 лет в Минском лесхозе показала, что снижение конкурентного воздействия нежелательной растительности на растения ели европейской приводит к увеличению текущего прироста, который на участке с химической обработкой был на 39% больше по сравнению с участком с интенсивной степенью развития нежелательной растительности.

Осенью 2014 г. также были обработаны лесные культуры ели, созданные весной этого года саженцами 2+2. К концу первого года на участке массово развилась осина и береза, практически полностью заглушив лесные культуры. Увеличение прироста растений на обработанных участках составило от 29 до 44% по сравнению с контролем, причем сохранность была больше на 33%.

Хотелось бы отметить, что применение ручного моторизированного опрыскивателя не обеспечивает равномерность обработки, поэтому высокие дозировки гербицидов приводят к повреждению и гибели части растений, на которые попадает большее количество препарата. Использование тракторных опрыскивателей позволяет равномерно обрабатывать участок, и, возможно, это позволит применять высокие дозы, что обеспечит эффект на несколько сезонов. Однако в лесном хозяйстве специализированных тракторных опрыскивателей нет.

Заключение. Обработка гербицидами до создания лесных культур позволяет эффективно бороться с нежелательной растительностью в первый вегетационный период. Особенно высока эффективность такой обработки на богатых почвах и почвах, бывших в сельскохозяйственном пользовании.

Наиболее эффективной является осенняя обработка участка, предшествующая посадке лесных культур. В этом случае используется

баковая смесь гербицидов Террсан (100 г/га) и любого глифосатсодержащего препарата в дозе 4 л/га, например Глифоса, или только Глифоса в дозе 6–8 л/га.

Применение весной до начала вегетации растений гербицида Террсан в дозе 150 и 200 г/га и Торнадо 500 имеет высокую эффективность, однако при раннем начале вегетации ели европейской может вызывать ее повреждение.

Высокой эффективностью обладает раннеосенняя обработка баковой смесью гербицидов Глифос (4 л/га) и Террсан (100 г/га), которая позволяет подавить сорную растительность в течение всего следующего вегетационного периода. Несколько меньшее действие оказывает раннеосенняя обработка Глифосатом в дозе 4 л/га. Увеличение дозы Глифосата до 6–8 л/га и Террсана до 200 г/га повышает риск возникновения фитотоксичности.

Таким образом, оптимальной схемой использования гербицидов является обработка до посадки лесных культур с последующей осенней обработкой культур ели европейской баковой смесью гербицидов Террсан и Глифос в дозах 100 г/га и 4 л/га соответственно. В лесных культурах лиственных пород в течение вегетации может применяться направленная обработка полос вдоль рядов растений с помощью ручных опрыскивателей с защитными экранами баковой смесью этих же гербицидов.

Информация об авторах

Носников Вадим Валерьевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой лесных культур и почвоведения. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: nosnikov@belstu.by

Юреня Андрей Владимирович – кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры лесных культур и почвоведения. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: yurenja@belstu.by

Майсеенок Анатолий Петрович – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник. Двинская экспериментальная лесная база Института леса Национальной академии наук Беларуси (211797, Витебская обл., Глубокский р-н, г. п. Подсвилье, ул. Юбилейная, 88, Республика Беларусь). E-mail: dvinsk_elb@tut.by

Information about the authors

Nosnikov Vadim Valer'evich – PhD (Agriculture), Assistant Professor, Head of the Department of Forest Plantations and Soil Science. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: nosnikov@belstu.by

Yurenja Andrey Vladimirovich – PhD (Agriculture), Senior Lecture, the Department of Forest Plantations and Soil Science. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: yurenja@belstu.by

Mayseenok Anatoliy Petrovich – PhD (Agriculture), Senior Researcher. Dvinskaya experimental forest base of Institute of Forest of the National Academy of Sciences of Belarus (88, Yubileynaya str., 211797, Podsvil'ye, Glubokoe district, Vitebsk region, Republic of Belarus). E-mail: dvinsk_elb@tut.by

Поступила 16.02.2016